



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **68088** (13) **U**
(51) МПК
G08G 1/09 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

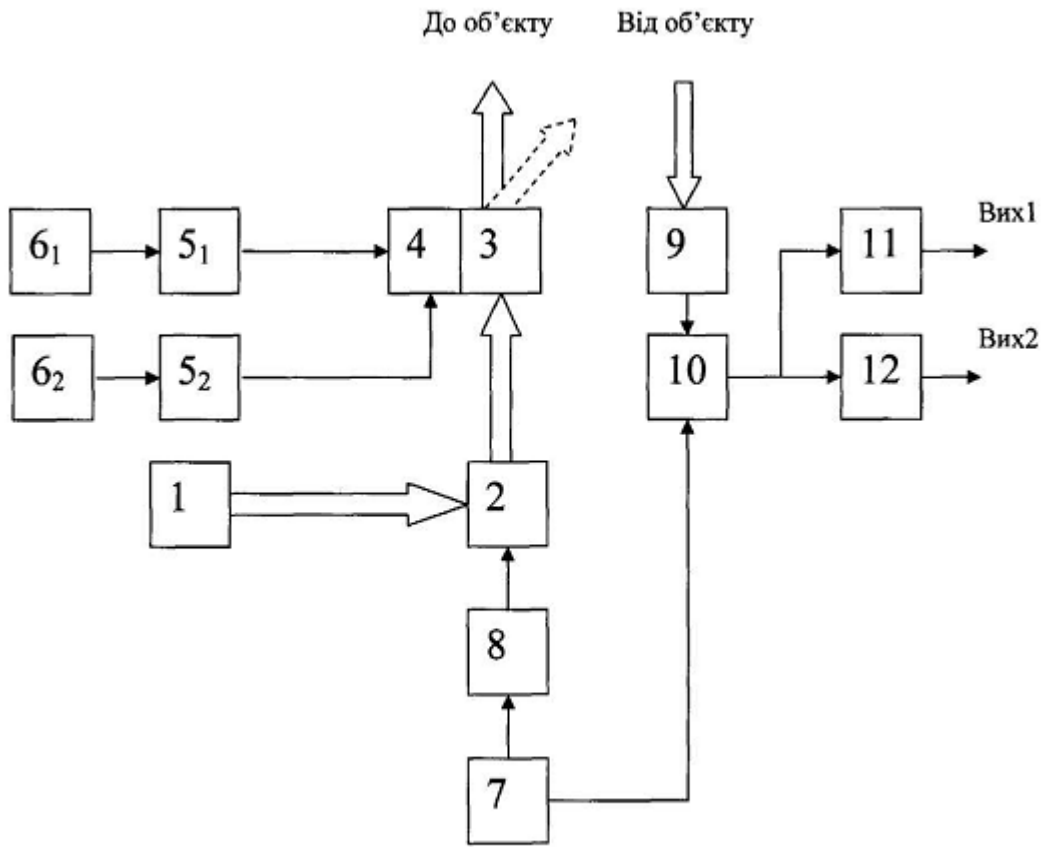
<p>(21) Номер заявки: u 2011 11324</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.09.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.03.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.03.2012, Бюл.№ 5</p>	<p>(72) Винахідник(и): Альошин Геннадій Васильович (UA), Денисенко Олег Васильович (UA), Левтеров Андрій Іванович (UA), Ярута Антон Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання параметрів транспортних потоків вміщує датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону, модулятор, задавальний генератор, вирішувач підсилювач, фотоприймач, двократний перетворювач частоти, вимірювач частоти і високочастотний детектор. Додатково введені два канали управління у двох площинах ухилення оптичного променя, де кожне джерело управляючої напруги через керовані за частотою генератори високої частоти підключено до ортогонально розташованих п'єзоелементів на торцях прозорого кристала (парателуриту), що акустично збуджують цей кристал за ефектом Рамана-Ната або Брега, завдяки чому відхиляється промінь на певні кути.

UA 68088 U



Фіг.

Корисна модель належить до галузі транспорту та його моніторингу і може бути використана для оперативного і точного вимірювання параметрів транспортних потоків в автоматизованих системах керування рухом транспортних засобів.

Відомий пристрій для вимірювання параметрів транспортних потоків, що вміщує датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону, модулятор, дискретний сканістор, генератор розгортки, лічильник-дешифратор, підсилювачі, задавальний генератор, вирішувач підсилювач, фотоприймач, двократний перетворювач частоти, вимірювач частоти і високочастотний детектор, причому, генератор розгортки через лічильник-дешифратор і підсилювачі підключений до дискретного сканістору, що змінює кутову направленість проміння, датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону через модулятор підключений до сканістору, задавальний генератор через резонансний підсилювач підключений до модулятора та до двократного перетворювача частоти, фотоприймач через сигнальний вхід двократного перетворювача частоти підключений до вимірювача частоти Допплера і до високочастотного детектору. [Патент на корисну модель № 60154 від 01.06.2011, бюл. № 11] [1]. Цей пристрій є найбільш близьким до пристрою, що заявляється, тому обраний в якості найближчого аналогу.

До недоліків цього пристрою слід віднести інерційність сканування, малу точність наведення променя, гістерезис та потрібну велику потужність системи сканування. Ці недоліки належать механічним пристроям сканування. Для позбавлення цих недоліків пропонується електронний пристрій сканування лазерним променем.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення швидкості та точності перестроювання напрямку променя, усунення гістерезису та зменшення потужності живлення сканеру за рахунок застосування електронного пристрою, що може виконувати будь-яку програму сканування, дія якого заснована на акусто-оптичному ефекті дифракції оптичного променя Рамана-Ната або Брега на прозорому кристалі парателуриту [2], тобто, на ефекті зміни кута відхилення променя, пропорційного частоті ультразвукових акустичних коливань у прозорому кристалі, через який проходить промінь.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, що вміщує датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону, модулятор, задавальний генератор, вирішувач підсилювач, фотоприймач, двократний перетворювач частоти, вимірювач частоти і високочастотний детектор, причому, датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону через модулятор підключений до сканістору, задавальний генератор через резонансний підсилювач підключений до модулятора та до двократного перетворювача частоти, фотоприймач через сигнальний вхід двократного перетворювача частоти підключений до вимірювача частоти Допплера і до високочастотного детектору, додатково введені два канали управління у двох площинах ухилення оптичного променя, де кожне джерело управляючої напруги через керовані за частотою генератори високої частоти підключено до ортогонально розташованих п'єзоелементів на торцях прозорого кристала (парателуриту), що акустично збуджують цей кристал за ефектом Рамана-Ната або Брега, завдяки чому відхиляється промінь на певні кути.

На фіг. приведена структурна схема завадостійкого пристрою для вимірювання параметрів транспортних потоків. 1 - датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону, 2 - оптичний модулятор, 3 - парателуричний кристал, 4 - п'єзоелемент, 5 - керовані за частотою високочастотні генератори, 6₁, 6₂ - джерела управляючих напруг для двох площин ухилення променя, 7 - задавальний генератор, 8 – резонансний підсилювач, 9 - фотоприймач, 10 - двократний перетворювач частоти Допплера, 11 - вимірювач частоти Допплера, 12 - високочастотний детектор.

Потік оптичного випромінювання виходить з датчику 1 лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону у вигляді вузького променя, проходить через оптичний модулятор 2, де модулюється амплітуда променя за гармонічним законом. Потім промінь проходить через оптичний кристал 3 з двома п'єзоелементами 4 на двох торцях, що збуджують кристал від двох ультразвукових генераторів 5₁ та 5₂, частоти яких залежать від своїх управляючих напруг 6₁ та 6₂ та змінюють напрямок лазерного променя. Кожній комбінації керуючих напруг відповідає певне кутове положення модульованого пучка після оптичного кристала 3. При цьому згідно принципу взаємності фотоприймач 9 орієнтований паралельно падаючому променю від лазера 1.

В кожній площині кут заломлення оптичного променя змінюється за частотою високочастотного генератора 7 за законом [2]:

$$\sin \theta_B = \frac{\lambda f}{2nv}, \quad (1)$$

де θ_b - кут Брега в середовищі, λ - довжина хвилі, n - показник заломлення, v - фазова швидкість, f - частота високочастотного генератора.

Таким чином, передаюча частина, куди, крім перерахованих вузлів, входять також задавальний генератор 7 і резонансний підсилювач 8, формує на дорозі скануючу амплітудно модульовану пляму випромінювання, яке згідно програми і згідно керуючим напругам оглядає усі точки руху дороги.

Оптичний сигнал відбивається від об'єкту або покриття дороги і частина його падає під тим же кутом, але у зворотному напрямку, згідно принципу зворотності, на парателуричний кристал 3 і далі на фотоприймач 9. Електричний сигнал з інформацією про частоту Доплера з фотоприймача 9 подається на двократний перетворювач частоти 10, на другий вхід якого підводиться напруга із задавального генератора 7. При виявленні сигналу, відбитого від присутнього транспортного засобу і прийнятого фотоприймачем, на першому вході двократного перетворювача частоти 10 з'являється сигнал з частотою, що має зсув оптичної несучої частоти за рахунок ефекту Доплера, а на другому вході завжди є напруга з виходу задавального генератора 7. На виході двократного перетворювача частоти діапазон частоти Доплера переноситься до більш низької частоти, де можлива вузькосмугова фільтрація частоти Доплера у смузі, що на декілька порядків менша частоти задавального генератора 7. Різниця частот, прийнятої частоти модуляції з доданою частотою Доплера і частоти задавального генератора, поступає на вимірювач частоти 11 з метою підрахунку періодів. При відсутності сигналу на виході фотоприймача 9 транспорту немає. Якщо транспортний засіб виявлений, то сигнал з виходу вимірювача частоти Доплера поступає на вимірювач частоти 11 і на високочастотний детектор 12. Вимірювач частоти перетворює доплерівський частотний зсув, що характеризує швидкість транспортного засобу, у імпульсно-цифровий код для вводу у блок обробки інформації (вих. 1). Після детектування (вих. 2) сигнал поступає у блок обробки інформації для визначення параметрів руху та інтенсивності транспортного потоку.

Усі вузли і блоки пропонованого пристрою розміщуються у єдиному закритому корпусі, що встановлюється коло дороги на опорах, стінах зданій, естакадах або постах.

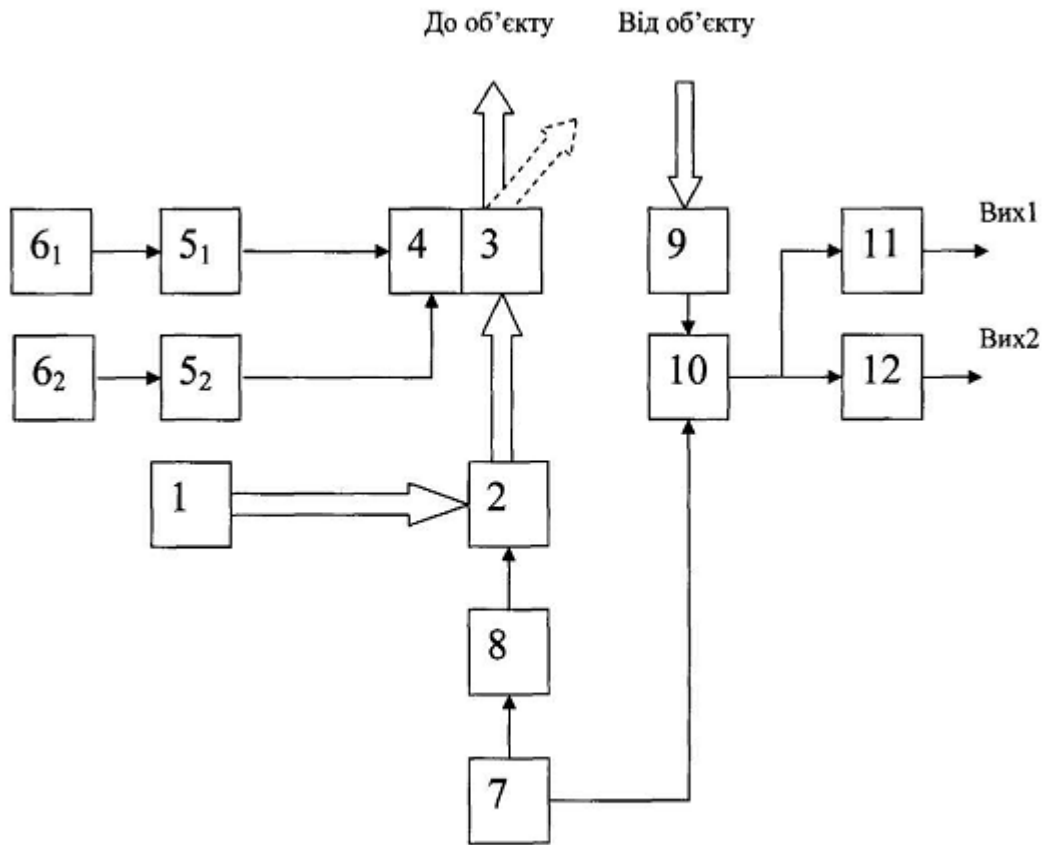
Джерела інформації:

1. МПК (2010), G1/09. Патент на корисну модель № 60154 від 01.06.2011, бюл. № 11. Автори: Левтеров А.І., Денисенко О.В., Ярута А.М.

2. В.Б. Волошинов, В.И. Балакший, Н.В. Поликарпова, А.С. Трушин. Акустооптические методы исследования распространения упругих волн в кристалле парателлурита. - МГУ, 2010.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для вимірювання параметрів транспортних потоків, що вміщує датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону, модулятор, задавальний генератор, вирішуючий підсилювач, фотоприймач, двократний перетворювач частоти, вимірювач частоти і високочастотний детектор, причому датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону підключений до модулятора, задавальний генератор через резонансний підсилювач підключений до модулятора та до двократного перетворювача частоти, фотоприймач через сигнальний вхід двократного перетворювача частоти підключений до вимірювача частоти Доплера і до високочастотного детектора, який **відрізняється** тим, що додатково введені два канали управління у двох площинах ухилення оптичного променя, де кожне джерело управляючої напруги через керовані за частотою генератори високої частоти підключено до ортогонально розташованих п'єзоелементів на торцях прозорого кристала (парателуриту), що акустично збуджують цей кристал за ефектом Рамана-Ната або Брега, завдяки чому відхиляється промінь на певні кути.



Фіг.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601